

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/1333

G02F 1/1335 G02F 1/1343



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02125363.3

[43] 公开日 2004 年 1 月 28 日

[11] 公开号 CN 1470909A

[22] 申请日 2002.7.26 [21] 申请号 02125363.3

[71] 申请人 胜华科技股份有限公司

地址 中国台湾

[72] 发明人 王伯贤 陈奕帆

[74] 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司

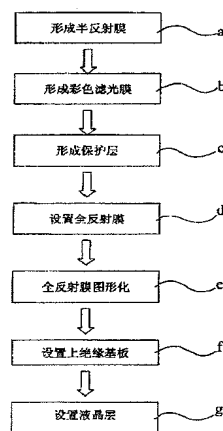
代理人 张卫华

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构及其制造方法

## [57] 摘要

一种半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构及其制造方法，主要是在上、下绝缘基板间设置液晶层，在下绝缘基板上镀有一层半反射膜，在半反射膜上依序形成一层由色饱和度高的光阻所构成的彩色滤光膜及一层树脂保护层，再在保护层上镀一层全反射膜，最后将全反射膜图形化。



ISSN 1008-4274

1. 一种半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构, 包括一个上绝缘基板和—个下绝缘基板, 其特征在于: 所述上绝缘基板形成有多数电极, 所述下绝缘基板上镀有一层半反射膜, 所述半反射膜上有一层彩色滤光膜, 彩色滤光膜由色饱和度高的光阻所构成, 彩色滤光膜上有一层保护层, 所述保护层上有一层图形化的全反射膜, 在全反射膜与上绝缘基板间有一个液晶层。
2. 如权利要求 1 所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构中, 所述半反射膜的厚度范围为 1 0 nm~5 0 0 nm。
3. 如权利要求 1 所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构中, 所述半反射膜的穿透率范围为 5 %~8 0 %。
4. 如权利要求 1 所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构中, 所述全反射膜的厚度范围为 1 0 nm~5 0 0 nm。
5. 如权利要求 1 所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构中, 所述液晶层的位相差值 $\Delta nd$ 在 7 0 0 nm~9 0 0 nm 之间。
6. 一种半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构的制造方法, 包括下列步骤:
- 形成半反射膜: 在下绝缘基板上形成一层半反射膜;
  - 形成彩色滤光膜: 在半反射膜上形成多个红、绿、蓝子画素, 由多个红、绿、蓝子画素分别形成多个画素, 由各画素共同形成一个彩色滤光膜;
  - 形成保护层: 在彩色滤光膜表面涂布一层树脂材质的保护层;
  - 设置全反射膜: 在保护层上溅镀一层全反射膜;
  - 全反射膜图形化: 以显影、蚀刻的技术将全反射膜图形化;
  - 设置上绝缘基板: 在全反射膜上方设置一个上绝缘基板;
  - 设置液晶层: 在全反射膜和上绝缘基板间设置一层液晶层。
7. 如权利要求 6 所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构的制造方法, 其中步骤 a 是以溅镀的方式来形成一层金、银、铜、铝、钯等金属合金或非金属多层膜所构成的半反射膜。
8. 如权利要求 6 所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构的制造方法, 其中步骤 e 是在全反射膜上涂布一层光阻, 经图形化的光罩曝光、显影、蚀刻的程序, 使全反射膜及光阻均图形化, 再将光阻剥离, 得到图形化的全反射膜。

---

9. 如权利要求6所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构的制造方法, 其中步骤f 中在上绝缘基板上形成多数电极。

## 半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构及其制造方法

## 技术领域

- 5 本发明涉及一种半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构及其制造方法，特别涉及一种在同一基板上设置半反射膜、彩色滤光膜和图形化的全反射膜，而能分别在穿透模式和反射模式下补偿颜色饱和度和白光亮度的颜色补偿结构及其制造方法。

## 背景技术

- 图4所示为现在通常使用的一种半反射液晶显示装置在反射模式下的光线反射示意图，  
10 由图中可以看出，该半反射液晶显示装置是在上、下绝缘基板71、72间设有一个液晶层73，在液晶层73和下绝缘基板72间分别设置有一个彩色滤光膜74和一个半反射膜75，在下绝缘基板72的外侧设有一个背光源76。

- 在反射模式下，光线由上绝缘基板71进入后经过液晶层73及彩色滤光膜74，再由半反射膜75反射光线，使光线再度经由彩色滤光膜74及液晶层73后，由上绝缘基板  
15 71射出。在这种反射模式下，由于光线会二次通过彩色滤光膜74，因此，彩色滤光膜74需使用色饱和度较低的光阻来制造，如此才不会使反射出的光线产生亮度不足的现象。

- 图5所示为半反射液晶显示装置在穿透模式下的光线投射示意图，在穿透模式下，光线由背光源76射出，然后依序穿过下绝缘基板72、半反射膜75、彩色滤光膜74、液晶层73，再由上绝缘基板71射出。但由于彩色滤光膜74是使用色饱和度较低的光阻来制  
20 造，因此，在穿透模式下射出的光线会有色饱和度不足的问题。

如果为了解决穿透模式下射出的光线色饱和度不足的问题，而将彩色滤光膜74改以色饱和度较高的光阻来制造，则会造成反射模式下射出的光线亮度不足的现象。

- 图6所示为美国专利第6,215,538号专利案的结构示意图。该专利案是日本夏普(Sharp)公司为改进前述半反射液晶显示装置的问题而设计出的增亮结构，是在上、下  
25 绝缘基板81、82间设置一个液晶层83，在下绝缘基板82上设置一层反射电极84，在上绝缘基板81设置一个图形化的彩色滤光膜85及透明电极86，透明电极86和反射电极84对齐的部分形成一个无彩色区域B，彩色滤光膜85用色饱和度较高的光阻制成。

- 在此结构下，高色饱和度的彩色滤光膜85可使穿透模式下的射出光线有足够的色饱和  
30 度，而在反射模式，则可通过无彩色区域B反射的白光，来补偿反射模式下射出光线亮度不足的部分。

但是,彩色滤光膜85和反射电极84分别设置在上、下绝缘基板81、82上,因此,在组合时会有对位准确度的问题,而增加制造上的难度。当彩色滤光膜85和反射电极84的对位误差较大时,会造成穿透模式下显示时的漏光现象,进而造成颜色饱和度不足的问题。

5 因此,上述的结构仍有进一步改进的必要。

### 发明内容

本发明的主要目的在于针对上述的问题而提供一种半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构及其制造方法,由于下绝缘基板上的半反射膜的表面设有一层由色饱和度高的光阻所构成的彩色滤光膜,在彩色滤光膜的保护层上镀有一层图形化的全反射膜,由色饱和度高的光  
10 阻所构成的彩色滤光膜来增进穿透模式下的颜色饱和度,而图形化的全反射膜则可加强反射模式下的白光亮度,从而可达到良好的颜色补偿功效。

本发明的另一个目的是将该半反射膜、彩色滤光膜和全反射膜均设置在同一基板上,因此上、下绝缘基板不需精确对应;全反射膜在彩色滤光膜上方,因此不需要为保证全反射的白光亮度而将彩色滤光膜图形化,从而能简化制造工艺、降低制造成本。

15 本发明的又一个目的是使该半反射膜在溅镀时可调整其膜厚以使穿透率变化,由此控制穿透模式和反射模式下显示画面的亮度。

为实现上述的发明目的,本发明采用下述的技术方案:

一种半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构,包括一个上绝缘基板和一个下绝缘基板,其特征在于:

20 所述上绝缘基板形成有多数电极,所述下绝缘基板上镀有一层半反射膜,所述半反射膜上有一层彩色滤光膜,彩色滤光膜由色饱和度高的光阻所构成,彩色滤光膜上有一层保护层,所述保护层上有一层图形化的全反射膜,在全反射膜与上绝缘基板间有一个液晶层。

一种半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构的制造方法,包括下列步骤:

- a. 形成半反射膜:在下绝缘基板上形成一层半反射膜;
- 25 b. 形成彩色滤光膜:在半反射膜上形成多个红、绿、蓝子画素,由多个红、绿、蓝子画素分别形成多个画素,由各画素共同形成一个彩色滤光膜;
- c. 形成保护层:在彩色滤光膜表面涂布一层树脂材质的保护层;
- d. 设置全反射膜:在保护层上溅镀一层全反射膜;
- e. 全反射膜图形化:以显影、蚀刻的技术将全反射膜图形化;
- 30 f. 设置上绝缘基板:在全反射膜上方设置一个上绝缘基板;

g. 设置液晶层: 在全反射膜和上绝缘基板间设置一层液晶层。

本发明所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构在实际使用时, 不论是在反射模式下或是在穿透模式下, 均能产生相当的颜色补偿效果, 达到保有适当的颜色饱和度和亮度的功效。

5 由于半反射膜 1 2、彩色滤光膜 1 3 和全反射膜 1 5 均设置在下绝缘板 1 1 上, 因此不需进行精确对位的工作, 可以简化制造过程, 避免对位不良所造成的漏光问题。

彩色滤光膜 1 3 上涂布的树脂保护层 1 4 可将红、绿、蓝色滤光膜 1 3 a、1 3 b、1 3 c 间的凸出部分 A 弥平, 从而得到较佳的反射效果。

半反射膜 1 2 在溅镀时可变化膜厚来调整穿透率, 以此控制穿透模式和反射模式下显示  
10 画面的亮度, 满足使用上的需求。

#### 附图说明

图 1 是本发明的制造方法的步骤方块图。

图 2 是本发明制造流程的示意图。

图 3 是本发明的结构在穿透模式和反射模式下光线投射和反射的示意图。

15 图 4 是现在通常使用的半反射液晶显示装置在反射模式下的光线反射示意图。

图 5 是现在通常使用的半反射液晶显示装置在穿透模式下的光线投射示意图。

图 6 是现在通常使用的一种液晶显示装置增亮结构的示意图。

#### 具体实施方式

如图 1 至图 3 所示, 本实施例所示的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构的制造方法  
20 , 包括下列步骤:

a. 形成半反射膜:

在下绝缘基板 1 1 上以溅镀方式镀设一层半反射膜 1 2, 该半反射膜 1 2 可为金、银、铜、铝、钯等金属合金或为非金属多层膜, 其厚度范围为 1 0 nm~5 0 0 nm, 该半反射膜 1 2 的穿透率范围为 5 %~8 0 %。

25 b. 形成彩色滤光膜:

在半反射膜 1 2 上涂布红色光阻, 然后经由曝光、显影、烘烤定型的程序, 在各个画素上形成红色子画素 1 3 a; 再在半反射膜 1 2 上涂布绿色光阻, 然后经由曝光、显影、烘烤定型的程序, 在各个画素上紧邻红色子画素处形成绿色子画素 1 3 b; 然后, 再一次在半反射膜 1 2 上涂布蓝色光阻, 然后经由曝光、显影、烘烤定型的程序, 在各个画素上紧邻绿色子画素 1 3 b 处形成蓝色子画素 1 3 c; 由各画素上的红、绿、蓝子画素 1 3 a、1 3 b、  
30 子画素 1 3 c 处形成蓝色子画素 1 3 c; 由各画素上的红、绿、蓝子画素 1 3 a、1 3 b、

1 3 c 共同组成一个彩色滤光膜 1 3, 各种颜色的光阻均为色饱和度高的光阻。

c. 形成保护层:

在彩色滤光膜 1 3 表面涂布一层树脂材质的保护层 1 4。在步骤 b 形成彩色滤光膜的过程中, 涂布各色光阻时, 会覆盖住先前所成型的滤光膜, 使所涂布的光阻和相邻的滤光膜交接处有些微的隆起, 而在曝光、显影后会产生些微的凸出部分, 如图 2 中标示为 A 的部分, 在涂布树脂材质的保护层 1 4 时, 会由该保护层 1 4 弥平红、绿、蓝色滤光膜 1 3 a、1 3 b、1 3 c 间的凸出部分 A, 达到整平彩色滤光膜 1 3 的目的。

d. 设置全反射膜:

在保护层 1 4 上溅镀一层全反射膜 1 5, 全反射膜 1 5 可由金、银、铜、铝、钯等金属合金或为非金属多层膜所构成, 其厚度范围为 10 nm~500 nm。

e. 全反射膜图形化:

在全反射膜 1 5 上涂布一层光阻 1 6, 经过图形化的光罩曝光、显影、蚀刻的程序, 使全反射膜 1 5 及光阻 1 6 均图形化, 再将光阻 1 6 剥离, 即可得到图形化的全反射膜 1 5。

f. 设置上绝缘基板:

在全反射膜 1 5 上方设置一个上绝缘基板 1 8, 并在上绝缘基板 1 8 上形成多数电极。

g. 设置液晶层:

在全反射膜 1 5 和上绝缘基板 1 8 间设置一层液晶层 1 7, 该液晶层 1 7 的位相差值  $\Delta n d$  在 700 nm~900 nm 之间。

通过前述的方法可制得半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构, 包括有一个上绝缘基板 1 8 和一个下绝缘基板 1 1, 该下绝缘基板 1 1 上镀设有一层半反射膜 1 2, 该半反射膜 1 2 上设有一层彩色滤光膜 1 3, 该彩色滤光膜 1 3 由色饱和度高的光阻构成, 再在彩色滤光膜 1 3 上设置一层保护层 1 4, 该保护层 1 4 上再镀设一层图形化的全反射膜 1 5, 全反射膜 1 5 和上绝缘基板 1 8 间设有一个液晶层 1 7。

用本发明所述的制造方法制造的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构在实际使用时, 要在下绝缘基板 1 1 的一侧设置一个背光源 1 9, 如图 3 所示, 在反射模式下, 背光源 1 9 所产生的光线由上绝缘基板 1 8 进入后经过液晶层 1 7、保护层 1 4 和彩色滤光膜 1 3, 再由半反射膜 1 2 反射光线, 使光线再度经由彩色滤光膜 1 3、保护层 1 4 及液晶层 1 7 后, 由上绝缘基板 1 8 射出, 由于彩色滤光膜 1 3 由色饱和度高的光阻所构成, 因此经由彩色滤光膜 1 3 反射出的光线会具有较高的颜色饱和度, 但亮度也会因此下降, 但是由上绝缘基板 1 8 进入液晶层 1 7 的光线, 会有一部分未进入彩色滤光膜 1 3, 而被全反射膜 1 5 反射呈

白光射出，利用全反射膜 1 5 射出的白光来补偿亮度，使本发明所述的半反射型液晶显示装置的颜色补偿结构在反射模式下，能兼顾亮度和颜色饱和度。

在穿透模式下，光线由背光源 1 9 射出，然后依序穿过下绝缘基板 1 1、半反射膜 1 2、彩色滤光膜 1 3、保护层 1 4、液晶层 1 7，再由上绝缘基板 1 8 射出。由于彩色滤光膜 1 3 使用色饱和度较高的光阻来制造，因此，在穿透模式下射出的光线也能具有足够的颜色饱和度。



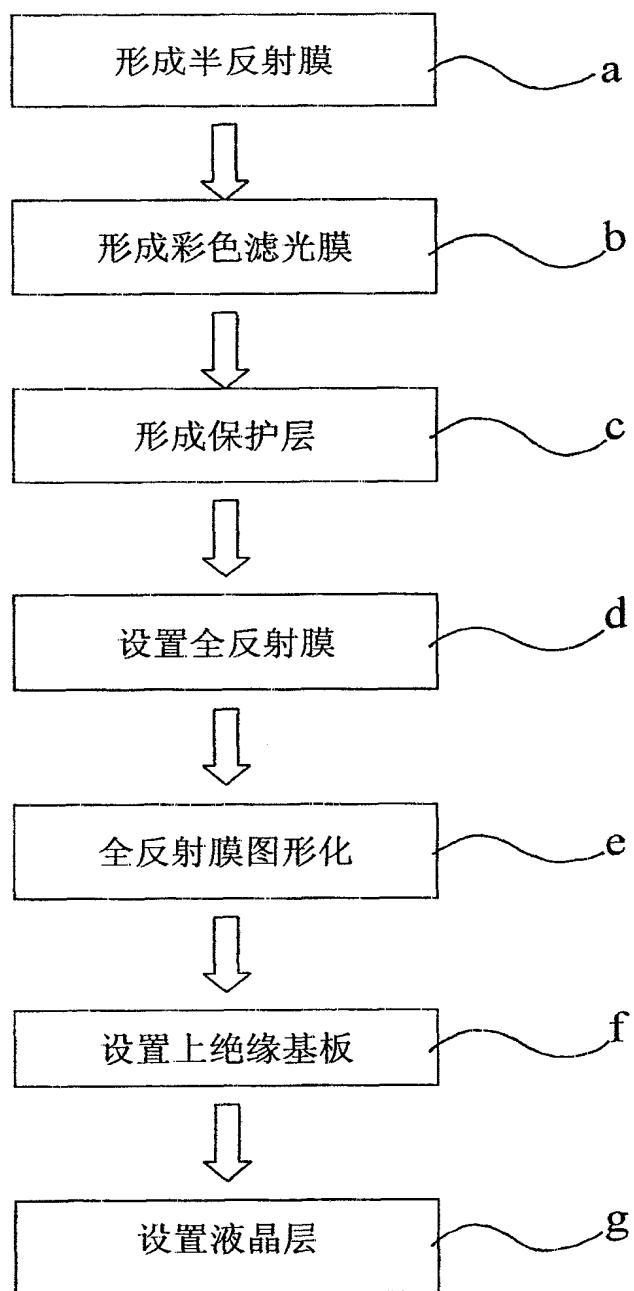


图 1

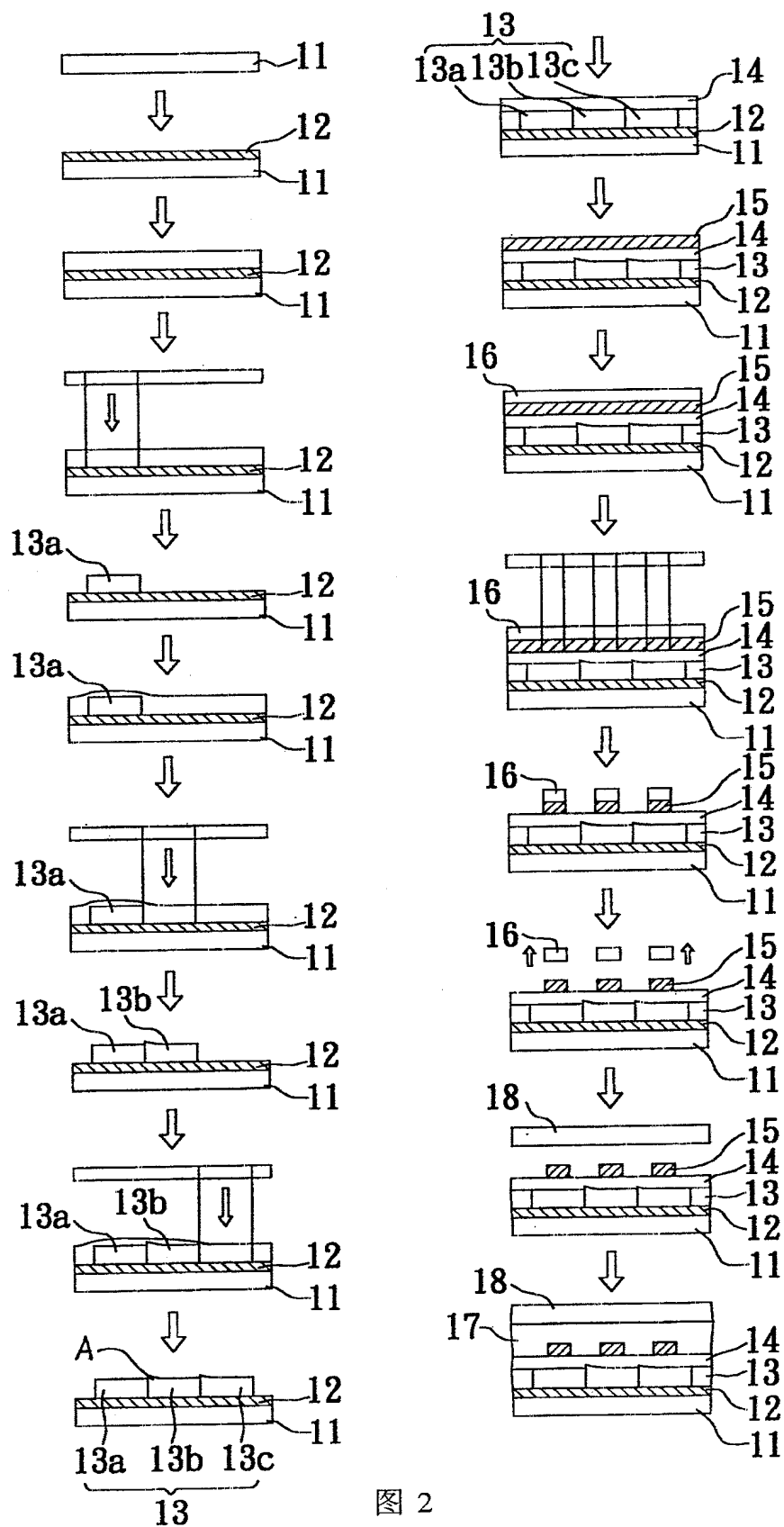


图 2

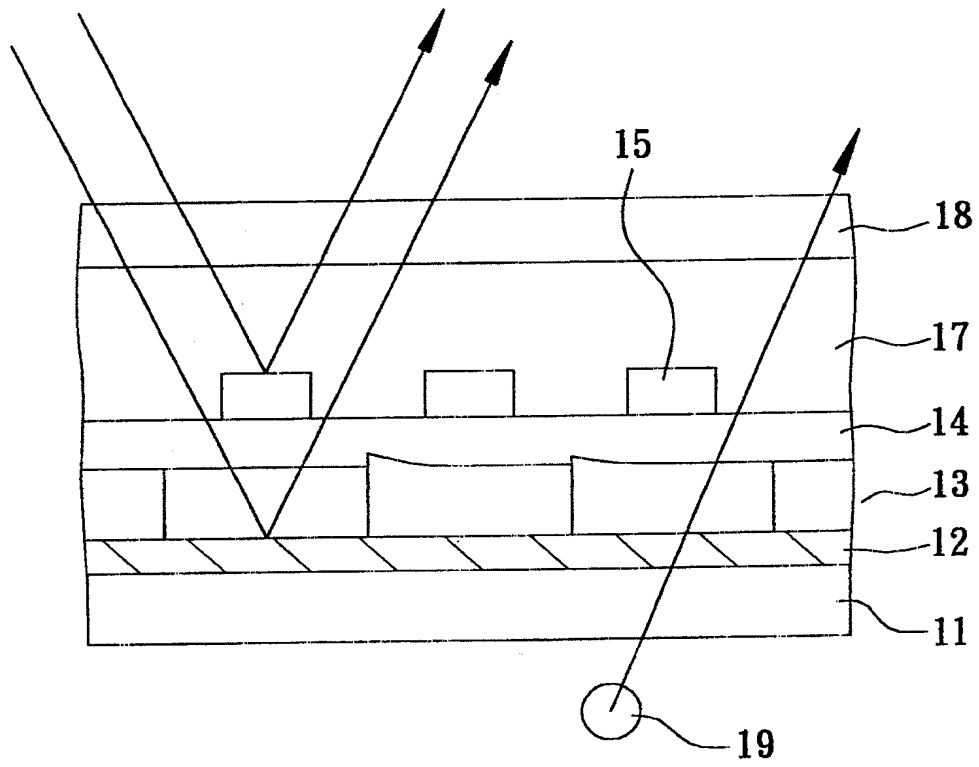


图 3

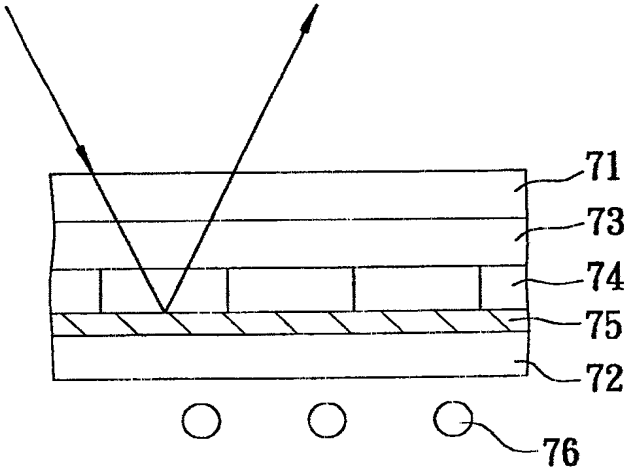


图 4

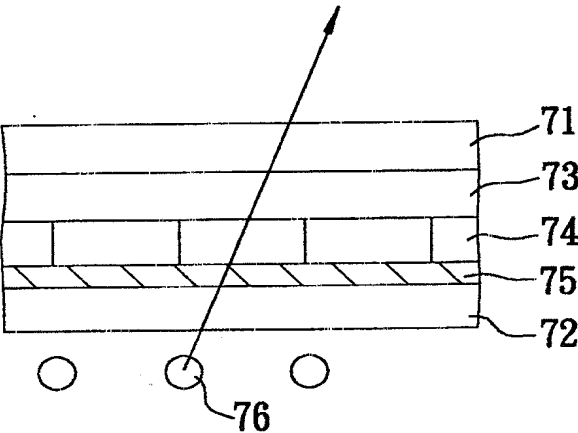


图 5

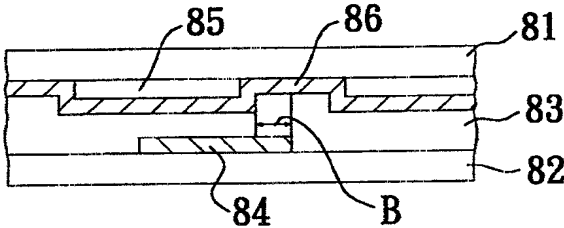


图 6